

DIALOG(R) File 347:JAPIO
(c) 1999 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

05027486 **Image available**
METHOD AND DEVICE FOR IMAGE GENERATION

PUB. NO.: 07-320086 [J P 7320086 A]
PUBLISHED: December 08, 1995 (19951208)
INVENTOR(s): MATSUGI MASAKAZU
 IIJIMA KATSUMI
APPLICANT(s): CANON INC [000100] (A Japanese Company or Corporation), JP
 (Japan)
APPL. NO.: 06-108139 [JP 94108139]
FILED: May 23, 1994 (19940523)
INTL CLASS: [6] G06T-015/00
JAPIO CLASS: 45.9 (INFORMATION PROCESSING -- Other)

ABSTRACT

PURPOSE: To lower the arithmetic cost and shorten the processing time by generating an image without any detailed three-dimensional shape model.

CONSTITUTION: This device consists of a structure information storage part 1 for an object image, a view point position input part 2 for inputting a view point position for a virtual object at the time of viewing, a motion mode selection part 3 regarding prepared objects, a local feature element arrangement and deformation part 4 which alters the information from the structure information storage part 1 on the basis of the view point position input part 2 and motion mode selection part 3, a generation part 5 which performs a generating process so that interpolation between feature elements is performed with a curved line, an image data base 6 which stores a background image, an image composition part 7 which composites the object image generated by the generation part 5 with the background image from the image data base 6, and an image display part 8 which displays the image composed by the image composition part 7.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-320086

(43)公開日 平成7年(1995)12月8日

(51)Int.Cl.⁶

G 0 6 T 15/00

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

9365-5L

G 0 6 F 15/ 72

4 5 0 A

審査請求 未請求 請求項の数6 OL (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平6-108139

(22)出願日 平成6年(1994)5月23日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 真継 優和

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

(72)発明者 飯島 克己

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

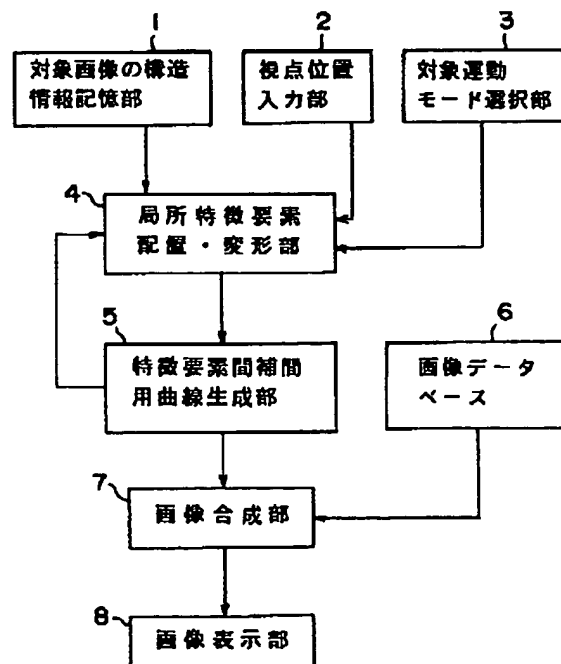
(74)代理人 弁理士 若林 忠

(54)【発明の名称】 画像生成方法および画像生成装置

(57)【要約】

【目的】 詳細な3次元形状モデルなしで画像を生成することにより、演算コスト、処理時間ともに小さくする。

【構成】 対象画像の構造情報記憶部1と、見るときの仮想的な対象に対する視点位置を入力するための視点位置入力部2と、予め用意された対象に関する運動モード選択部3と、視点位置入力部2および運動モード選択部3に基づき、構造情報記憶部3からの情報を変更する局所特徴要素配置・変形部4と、特徴要素間を曲線で補間するように生成処理する生成部5と、背景画像を記憶する画像データベース6と、生成部5で生成処理された対象画像を画像データベース6からの背景画像と合成させる画像合成部7と、画像合成部7で合成されてきた画像を表示する画像表示部8とから構成される。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 予め定義された局所的特徴要素とそれらの空間的配置情報とを画像の構造情報として記憶し、該構造情報に基づき画像を生成することを特徴とする画像生成方法。

【請求項2】 前記局所的特徴要素は、空間的に離散して存在する輪郭線からなることを特徴とする、請求項1に記載の画像生成方法。

【請求項3】 前記局所的特徴要素は、複数方向のエッジセグメントの交差パターン、曲率一定の曲線またはその一部、およびエッジセグメントからなり、前記局所の特徴要素間を所定の方法で滑らかに結ぶことにより、画像の一部を生成することを特徴とする、請求項1に記載の画像生成方法。

【請求項4】 前記構造情報は、視点位置の変化に伴って生成、消失する際の、それぞれの視点位置での局所的特徴要素とその空間的配置情報であることを特徴とする、請求項1に記載の画像生成方法。

【請求項5】 前記局所の特徴要素は3次元空間に配置された面要素であり、前記局所の特徴要素間を滑らかに連結する補間用曲面データを生成することを特徴とする、請求項1に記載の画像生成方法。

【請求項6】 予め定義された局所的特徴要素とそれらの空間的配置を対象画像の構造情報として記憶する構造情報記憶部と、

画像を見るときに仮想的な対象に対する視点位置を入力するための視点位置入力部と、

前記対象に関する予め決められた運動モードを選択するための運動モード選択部と、

前記視点位置入力部および前記運動モード選択部からの入力情報に基づいて、前記構造情報記憶部の情報を変更する局所特徴要素配置・変形部と、

前記局所特徴要素配置・変形部からの情報を受けて、各局所の特徴要素間を補間する曲線または曲面を生成する生成部と、

前記対象画像の背景となる背景画像を記憶する画像記憶部と、

前記画像記憶部から背景画像を取り込み、前記生成部で生成処理された対象画像と合成させるための画像合成部と、

前記画像合成部で形成された画像を表示する画像表示部と、からなる画像生成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、少ない数の部分的画像データから完全な画像を生成する画像生成方法および画像生成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、画像中の物体の立体形状、距離などを反映し、視点位置に応じた画像を少ないデータで生

2

成する手法としては、例えば特開平5-12413号公報に示される画像生成装置のように、予め対象物体が再現できる表面上の点を3次元計測装置により計測し、そのような点の3次元的位置座標を記憶しておいて、再生画像を生成するときは、視点位置と対象物体との位置関係から再生画像用のスクリーン上の位置を求め、予め異なる視点位置で得た画像との対応点関係から輝度レベルまたはRGB値を対応させて表示する物であった。

【0003】 また、特公平5-60148号公報に示される合成画像発生装置では、予め基準画像と対象物体の3次元形状モデルを所定のメモリに記憶しておき、再生時に記憶した時と異なる視点からの距離と方角との差異から対象画像の変倍率、画面上移動距離、および回転角を計算し、それらに基づいた幾何学的変形を施して異なる視点より観察した対象画像を生成するものであった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従来例では、実写画像中の特定対象の画像を加工して別のシーンの画像と合成したり、遮蔽部分を考慮しながらその特定対象の運動、変形を行わせたりする為に、対象に関するより詳細な3次元形状モデルが必要である。そして、対象に関するより詳細な3次元形状モデルを求める為には別途、形状計測手段あるいは2眼式ステレオカメラで得られる視差付き画像から形状モデルを求める手法などによる詳細な計測を必要とする。そのため、演算コスト、処理時間ともに大きいという問題点があった。

【0005】 本発明は、上記従来技術にかかる問題点に鑑み、詳細な3次元形状モデルなしで画像を生成することにより、演算コスト、処理時間ともに小さくすることができる画像生成方法および画像生成装置を提供することを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するための本発明は、予め定義された局所的特徴要素とそれらの空間的配置情報とを画像の構造情報として記憶し、該構造情報に基づき画像を生成することを特徴とする。

【0007】 この画像生成方法において、前記局所の特徴要素は、空間的に離散して存在する輪郭線からなることを特徴とし、前記局所の特徴要素は、複数方向のエッジセグメントの交差パターン、曲率一定の曲線またはその一部、およびエッジセグメントからなり、前記局所の特徴要素間を所定の方法で滑らかに結ぶことにより、画像の一部を生成することを特徴とする。

【0008】 そして、前記構造情報は、視点位置の変化に伴って生成、消失する際の、それぞれの視点位置での局所の特徴要素とその空間的配置情報であることを特徴とする。

【0009】 また、前記局所の特徴要素は3次元空間に配置された面要素であり、前記局所の特徴要素間を滑らかに連結する補間用曲面データを生成することを特徴と

してもよい。

【0010】さらに、上記の方法に好適な画像生成装置は、予め定義された局所的特徴要素とそれらの空間的配置を対象画像の構造情報として記憶する構造情報記憶部と、画像を見るときの仮想的な対象に対する視点位置を入力するための視点位置入力部と、前記対象に関する予め決められた運動モードを選択するための運動モード選択部と、前記視点位置入力部および前記運動モード選択部からの入力情報に基づいて、前記構造情報記憶部の情報を変更する局所特徴要素配置・変形部と、前記局所特徴要素配置・変形部からの情報を受けて、各局所的特徴要素間を補間する曲線または曲面を生成する生成部と、前記対象画像の背景となる背景画像を記憶する画像記憶部と、前記画像記憶部から背景画像を取り込み、前記生成部で生成処理された対象画像と合成させるための画像合成部と、前記画像合成部で形成された画像を表示する画像表示部と、から構成される。

【0011】

【作用】上記のとおり構成された本発明では、予め定義された局所的特徴要素、およびそれらの空間的配置情報に基づき画像を生成することにより、対象のワイヤフレームモデルなどの詳細な3次元形状モデルを求めずに対象の運動・動作に応じた任意のサイズ、変形を与えて、所定位置に任意の視点位置からの画像を生成したり、あるいは対象の任意の運動・動作を入れた動画像を生成することが可能である。

【0012】

【実施例】以下、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

【0013】図1は、本発明の画像生成方法を好適に実施する装置の一構成例を示すブロック図、図2は、図1に示す構造情報記憶部に記憶された局所的特徴要素の一例を示した図である。

【0014】本実施例の画像生成装置は、図1に示すように、対象画像の構造情報記憶部1、視点位置入力部2、対象運動モード選択部3、局所特徴要素配置・変形部4、特徴要素間補間用曲線生成部5、画像データベース6、画像合成部7、および画像表示部8とから構成される。

【0015】上記各構成要素を詳述すると、構造情報記憶部1は、対象とする物体、生物などの構造的画像情報の記憶部であり、観察者の視点位置、対象の運動・動作などに伴う対象画像の変化を表現する為の必要最小限の情報として、図2に示すような2次元あるいは3次元的局所的特徴要素、およびそれらの3次元的空間配置情報を記憶するものである。

【0016】視点位置入力部2は、観察者が対象を視る位置、方向を入力する為のもので、磁気変換方式（例えば、POLHEMUS(ポルヘムス)社製、3SPACE ISOTRAK II)、超音波方式（例えば、Stereo Graphics社製、Crystal EYES

VR System) 等のように観察者の頭部などに直接センサ等を装着して視点位置を計測し入力する方法や、計算機端末のマウスやキーボードなどで入力する方法のいずれでもよい。

【0017】対象運動モード選択部3は、対象に関する、予め決められた運動・動作（例えば、人物を対象とする場合、喜怒哀楽などの顔の表情変化、発声する言葉に応じた口の形状の変化など、顔の形状変化に関するものから、歩行、駆け足、スポーツプレイ時を含む身体の動きまでなど）を行なう動画像を対話的に選択して背景画像中のある場所に生成させるときに使われる。

【0018】局所特徴要素配置・変形部4は、視点位置入力部2、対象運動モード選択部3からの情報を受けて対象の立体形状、視点位置を反映した画像を再生する為に、例えば視点が変わることによって生じる局所的特徴要素の撮像面上の相対位置変化およびそれぞれの要素の変形を生じさせるものである。

【0019】特徴要素間補間用曲線生成部5は、局所特徴要素配置・変形部4の出力を受けて特徴要素間を正しく、滑らかに曲線要素で補間するように生成処理を行なうものである。

【0020】画像データベース6は、対象画像の背景となる背景画像を記憶する画像記憶部である。

【0021】画像合成部7は、特定対象以外の背景となる画像を画像データベース6から取り込み、対象画像と合成するための処理部である。

【0022】画像表示部8は合成後の画像を表示する為のディスプレイ手段とその駆動手段を含む。

【0023】次に、本実施例における構造情報記憶部1での情報記憶形式を、顔の3次元アニメーション画像を例にして説明する。

【0024】本実施例では、顔の画像情報を、顔を構成するパーツ（例えば、目、鼻、口、耳など）ごとに、図2に示される局所的特徴要素とそれらの3次元空間配置をパーツ画像の構造情報として保持し、さらに各パーツとその（重心）位置関係を顔画像の構造情報として保持する。例えば、パーツの一つとしての目の画像の基本構造情報は、目頭、目尻に相当する部位にL型交差要素

【0025】

【数1】

$$(L_1, \overline{L_1})$$

を、目上、目下の弧状曲線部位に曲線（曲率）要素

【0026】

【数2】

$$(C_1, \overline{C_1}, \dots)$$

を割り当てた局所的特徴要素と、それらの代表点位置（例えば、左右上下端点座標など）を記憶する。尚、目の輪郭の画像構造情報としては、上述した構成に限定されるものではなく、例えば、目上、目下に相当する2つの曲線（曲率）要素

【0027】

【数3】

$$(C_1, \overline{C_1})$$

とその代表点位置で表現してもよい。

【0028】さらに、瞳の形状を表現するのに必要な構造情報としては、所定の半径の円Crとその中心位置で表わしてもよいし、2つの曲率要素

【0029】

【数4】

$$(C_2, \overline{C_2})$$

とそれらの代表点位置として表わしてもよい。この場合には、目上、目下に相当する曲率要素との交点で生じるT型交差の位置

【0030】

【数5】

$$(r_{T1}, r_{T2}, r_{T3}, r_{T4})$$

をその構造情報に含めてもよい。

【0031】このような顔画像の基本構造情報としては、前向き正面から見た画像を所定サイズで表示したものを標準画像情報としてデフォルト的に記憶しておく。 *

$$S_1(f_1^1(r_1^1), f_2^1(r_2^1), \dots, f_{N(1)}^1(r_{N(1)}^1))$$

を求める。尚、

【0037】

【数7】

$$f_j^1(r_j^1)$$

はj番目の位置

【0038】

【数8】

$$S^\theta = (f_1^\theta(r_1), \dots, f_{N(\theta)}^\theta(r_{N(\theta)}))$$

を生成する。ここで、

【0041】

$$f_k^\theta(r_k^\theta) = F(f_k^{1-1}, f_k^1, r_k^{1-1}, r_k^1, \theta_{1-1}, \theta_1, \theta)$$

、Fは f_k^{1-1} 、 f_k^1 から視点方向 θ での対応する特徴要素

【0042】

【数11】

$$f_k^\theta$$

の位置

【0043】

【数12】

$$r_k^\theta$$

および形状(例えば、L型交差の交差角、向き、曲率要素の曲率、向きなど)を予測する関数であり、二つの特

*【0032】さらに、視点位置を正面方向から例えば 45° 、 90° 、 135° 、 180° 方向に水平面内で変えたときの画像の構造情報として同様にそれぞれに対応する原画像から基本構造情報と同様に局所の特徴要素とそれらの空間配置情報を記憶しておく。

【0033】特徴要素配置・変形部4は、視点位置入力部2または運動モード選択部3からの情報を受けて任意の視点位置からの画像を生成する為に、予め得た離散的な視点方向別構造情報データから当該視点方向の画像中の各特徴要素の見かけの形状と空間配置データを予測、生成する。

【0034】そこで以下に、その方法を詳述する。

【0035】3次元アニメーションなど線画ベースで画像を表現する際、仮想的な視点方向が変わることによって、輪郭データの変形、消出、生成が起こる。本実施例では、これらのうち消出、生成については、それらの生起する視点方向角度データ θ_1 とそのときの構造情報データ

【0036】

【数6】

※

$$r_j^1$$

に存在する局所の特徴要素を表わす。N(1)は視点方向 θ_1 に対応する対象画像の全特徴要素数を示す。

【0039】次に、視点方向 θ ($\theta_{1-1} < \theta < \theta_1$)での構造情報データ

30 【0040】

※ 【数9】

$$S^\theta = (f_1^\theta(r_1), \dots, f_{N(\theta)}^\theta(r_{N(\theta)}))$$

★【数10】

★

$$f_k^\theta(r_k^\theta) = F(f_k^{1-1}, f_k^1, r_k^{1-1}, r_k^1, \theta_{1-1}, \theta_1, \theta)$$

特徴要素 f_k^{1-1} 、 f_k^1 の位置および形状データを θ ($\theta_{1-1} < \theta < \theta_1$)の値から補間する。例えば、線形補間の場合、

【0044】

【数13】

$$r_k^\theta = a r_k^{1-1} + (1 - a) r_k^1,$$

$$\psi_k^\theta = a \psi_k^{1-1} + (1 - a) \psi_k^1$$

尚、

【0045】

【数14】

7

8

$$\alpha = (\theta_1 - \theta) / (\theta_1 - \theta_{i-1}), \psi_k^\theta, \psi_k^i$$

などは局所的特徴要素の形状パラメータを示し、L型交差の場合は交差角、曲率要素の場合は曲率を表わす。

【0046】本実施例では、補間の方式に上記のような線形方式が用いられているが、本発明はこれに限られるものではない。

【0047】また、

【0048】

【数15】

$$f_k^\theta$$

は視点方向 θ_{i-1} 、 θ_1 両者の画像に共通して存在する同じ種類（例えば、L型交差、曲率要素などの種別）の特徴要素について定義されたが、 $\theta_{i-1} \leq \theta < \theta_1$ で存在し、 $\theta_1 < \theta \leq \theta_{i+1}$ では消失する特徴要素についてはその空間位置

【0049】

【数16】

$$lr_k^\theta$$

は前述と同様の補間により求め、その形状は不変とするか、あるいは別途、 (θ, θ_1) の範囲の一視点方向からの画像に基いて構造データを生成することにより、位置、形状の補間データを得てもよい。

【0050】上述の様に、所定の視点位置、対象運動モードにおける特徴要素の形状、配置データを得た後、補間用曲線生成部5において、先ず、顔画像のパーツ（例えば、目、鼻、口など）ごとに特徴要素間を滑らかに結ぶ曲線を生成する。

【0051】次に、その生成方法をパーツの一つである目の画像の生成を例に採って説明する。

【0052】図3は、目を二つのL型交差

【0053】

【数17】

$$(L_1, \overline{L_1})$$

、4種の曲率要素

【0054】

【数18】

$$(C_1, \overline{C_1}, C_2, \overline{C_2})$$

の空間配置による構造情報として記述した場合にこれらの局所的特徴要素間を滑らかに連結する方法の例を示す。

【0055】図3中、各特徴要素のサイズパラメータ σ が予め設定されているとすると、L型交差はそれを構成する二つのラインセグメントの長さの和が σ と同程度、曲率要素の場合、弧長が σ と同程度である。①の場合、特徴要素間補間用曲線生成部5はL型交差 L_1 を構成する一方のラインセグメント L_{11} の端点と

【0056】

【数19】

の一端とを直線（図中、点線で表示）で結ぶ。同様にして、 L_1 を構成する他方のラインセグメント L_{12} と C_1 、

【0057】

【数20】

$$\overline{L_{11}} \text{ と } \overline{C_1}, \overline{L_{12}} \text{ と } C_1$$

とを直線で結合することにより目の輪郭を形成する。

10 【0058】また、図3の②では、特徴要素間の滑らかな結合をSpline曲線の生成によって行なう。例えば、3次のSpline曲線要素により結合する場合、予め設定された座標系において $y = ax^3 + bx^2 + cx + d$ の各係数値が結合すべき特徴要素の各端点において傾きが一致するように選ぶ。描画範囲は特徴要素の各端点の座標を求めることに決めることができる。

【0059】さらに、③の方式は、Snakesと呼ばれる輪郭線モデル (M.Kass, A.Witkin, D.Terzopoulos:「Snakes:Active contour models」International Journal of Computer Vision, Vol.1, pp.321-331) を適用するものであり、輪郭線 $v(s) = (x(s), y(s))$ に対し、評価関数

【0060】

【数21】

$$E = \int_0^p E_i(V(s)) + \omega_0 E_0(V(s)) ds$$

$$E_i(V(s)) = \alpha(s) \frac{dv}{ds} + \beta(s) \frac{d^2v}{ds^2}$$

$$E_0(V(s)) = \frac{1}{2} k (V(s) - V_{i(s)}(s))^2$$

30

を最小にする輪郭線 $v(s)$ を求めるものであって、 $V_{i(s)}(s)$ はSnakesの制御点（線）であり、局所的特徴要素の線または曲線要素に相当する。添字 $i(s)$ は特徴要素に適当な方法で符番したときの番号に相当する。

【0061】このように局所的特徴要素間の補間用曲線の生成方法について説明したが、本発明はこれに特に限定されるものではない。

【0062】上述の様に、対象の全体画像の各パーツごとに特徴要素間を結線することにより各パーツの線画像を生成する。

【0063】対象運動モードの選択部3で設定された場合には、それぞれの運動、動作などに応じて予め用意されたモデルに基いて時系列的に局所的特徴要素の配置・変形が局所特徴要素配置・変形部4によって生成され、その都度、補間用曲線生成部5で形状補間処理が行なわれて対象の動画画像が生成される。尚、動画画像は観察者の視点位置を反映したものであることは言うまでもない。

【0064】さらに、本実施例では対象画像と予め画像

50

成部7により合成処理を行なう。その際、対象画像にテクスチャアップリングを行なって陰影、色、模様などを付加してもよい。図4は、顔画像の場合の構造情報と復元画像を示す。

【0065】対象の運動・動作の種類によって決まる局所的特徴要素の形状、配置の時系列データは、実写動画画像から所定の局所特徴要素抽出方式に基いて生成してもよいし、計算機上で運動、動作モデルとして生成してもよい。図5は、そのような時系列データの記憶形式の一例を示す。

【0066】図5中、符号jは画像フレーム番号、符号Nはそのフレーム中の対象画像の特徴要素、符号fは特徴要素タイプ、符号

【0067】

【数22】

lr

はその代表点位置で、x、yはフレーム中の横、縦方向画素位置を表わす。

【0068】このようにして図1に示した局所特徴要素配置・変形部4は、特徴要素分のそれぞれの種別、代表点位置を制御パラメータとして読み込み、さらに、それぞれの特徴要素に視点位置に応じた配置、形状の適切な変更を行なう。

【0069】尚、図5に示されるデータは、図1に示した構造情報記憶部1に内蔵される顔画像中のあるパーツに関する視線方向別データの例を示している。必要があれば、さらに特徴要素の形状を決めるパラメータの値を所定の形式で記憶してもよい。

【0070】(他の実施例)図6は、本発明の画像生成方法を好適に実施する装置の他の構成例を示すブロック図である。この図に基づく下記の説明にて、上記実施例と同一構成要素には同一符号を付し、その説明を省略する。

【0071】本実施例は、局所の特徴要素として3次元的面要素を用い、特徴要素間補間用曲面生成部15で特徴要素間を滑らかに結ぶ面を生成することが特徴である。図7は、図6に示した画像生成装置で用いる局所の特徴要素の例を示す。

【0072】この図にて、SL_iは二つの平面要素がL字型に交差してできるL字型面要素であり、交差角度とその向き(交差角を2等分し、交差線分と直交する方向)に応じて離散的に設定される。

【0073】SC_iはガウス曲率、平均曲率(または、二つの主曲率)およびその中心点の法ベクトル、サイズパラメータによって指定される曲面要素であり、SL_iと同様に指定パラメータの離散的なセットによって予め設定される。SC₁、SC₂、SC₃は二つの主曲率の符号の組合せの異なる面要素を示す。

【0074】対象物体の画像を生成する為には特徴要素間補間用曲面生成部15で特徴要素の間を滑らかに埋める曲線データをx、y、z座標として生成した後、視点方向、位置に基いて隠面処理を行ない、さらに、光線方向と面の反射特性を反映した陰影、色、模様などを付加して画像表示部8で表示する。

【0075】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、予め定義された局所の特徴要素の空間配置を画像の構造情報として表現することにより、特定対象の画像を異なる任意の視点位置から生成したり、対象の動きに伴った画像を生成したりすることがワイヤフレームモデルなどの詳細な3次元形状モデルなしでできる。

【0076】このため、3次元画像の生成に必要なデータ数を従来と比べて大幅に減らすことができる。

【0077】さらに、視点位置の変化に伴う遮蔽輪郭の生成、消滅を予め記憶させることができるので、物体の3次元形状モデルと視点位置から幾何学的演算を行なって表示する方式に比べて演算コスト、処理時間ともに低減させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の画像生成方法を好適に実施する装置の構成例を示すブロック図である。

【図2】図1に示す構造情報記憶部に記憶された局所の特徴要素の一例を示した図である。

【図3】目を二つのL型交差、4種の曲率要素の空間配置による構造情報として記述した場合にこれら局所の特徴要素間を滑らかに連結する方法の例を説明するための図である。

【図4】顔画像の場合の構造情報と復元画像を示す図である。

【図5】局所の特徴要素の形状、配置の時系列データの記憶形式の一例を示す図である。

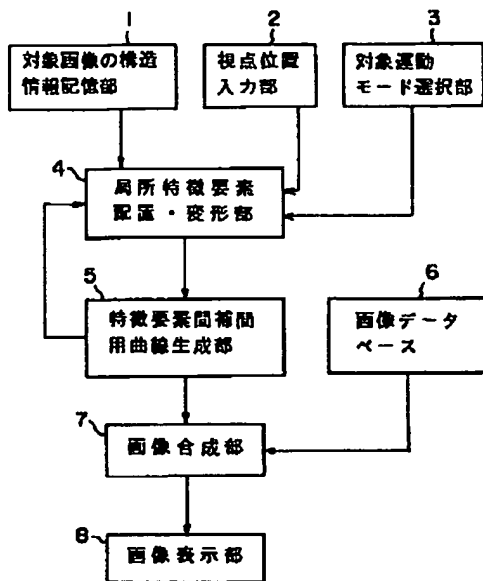
【図6】本発明の画像生成方法を好適に実施する装置の他の構成例を示すブロック図である。

【図7】図6に示した画像生成装置で用いる局所の特徴要素の例を示す図である。

【符号の説明】

- 1 対象画像の構造情報記憶部
- 2 視点位置入力部
- 3 対象運動モード選択部
- 4 局所特徴要素配置・変形部
- 5 特徴要素間補間用曲線生成部
- 6 画像データベース
- 7 画像合成部
- 8 画像表示部
- 15 特徴要素間補間用曲面生成部

【図1】

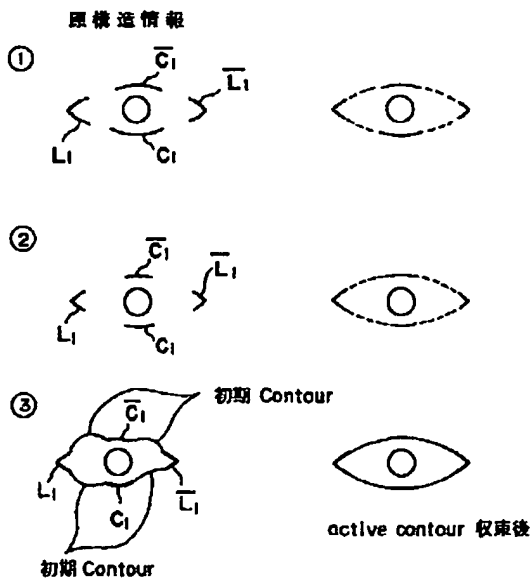


【図2】



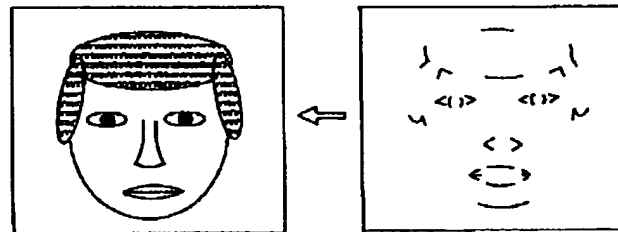
【図4】

【図3】



復元画像

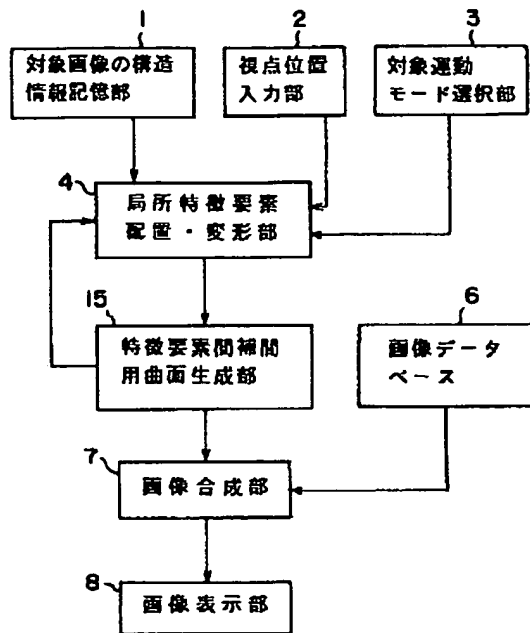
局所特徴要素とその空間配置



【図5】

j	N	f	ir
1,	n_1	f_1^1	$x_1, y_1, f_2^1, x_2, y_2, \text{-----}, f_{n1}^1, x_{n1}^1, y_{n1}^1$
2,	n_2	f_1^2	$x_1, y_1^2, f_2^2, x_2^2, y_2^2, \text{-----}, f_{n2}^2, x_{n2}^2, y_{n2}^2$
⋮			
m,	n_m	f_1^m	$x_1^m, y_1^m, f_2^m, x_2^m, y_2^m, \text{-----}, f_{nm}^m, x_{nm}^m, y_{nm}^m$

【図6】



【図7】

